

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-286107

(43)Date of publication of application : 04.11.1997

(51)Int.Cl.

B41J 2/05

B41J 2/175

H04N 1/034

(21)Application number : 08-100572

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 22.04.1996

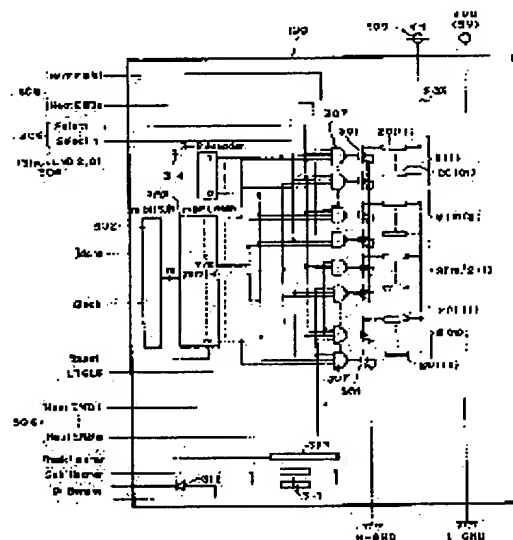
(72)Inventor : KUBOTA MASAHIKO
OZAKI TERUO
IMANAKA YOSHIYUKI
KASAMOTO MASAMI
MOCHIZUKI MUGA

(54) SUBSTRATE OF INK JET PRINTING HEAD, INK JET PRINTING HEAD, AND INK JET PRINTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To carry out uniform printing which is free from generation of irregularity in density by a method wherein a plurality of heating elements are provided to each of a plurality of ink discharge openings, and a driving signal is separately fed to a driving circuit of the heating element corresponding to each group of the ink discharge openings divided into a plurality of groups.

SOLUTION: N pieces of heating elements (heaters) 201 (1), 201 (2),..., 201 (n) as heating resistors 201 form one set of segments S, and the segments S, come to be one nozzle content. An N-MOS transistor 301 as a driving transistor drives independently elements 201 (1), 201 (2),..., 201 (n) constituting multi-valued heaters. Further, a driving pulse signal 306 has an individual input route to two blocks of segments S (1) to S (m/2) and segments S (m/2+1) to S (m). Thereby, discharge amounts of ink with the segments (S1) to S (m/2) and the segments S (m/2+1) to S (m) are different.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 9-286107

(43) 公開日 平成9年(1997)11月4日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 J	2/05		B 4 1 J	3/04 1 0 3 B
	2/175		H 0 4 N	1/034
H 0 4 N	1/034		B 4 1 J	3/04 1 0 2 Z

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L

(全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平8-100572

(22) 出願日 平成8年(1996)4月22日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 久保田 雅彦

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72) 発明者 尾崎 照夫

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72) 発明者 今仲 良行

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 谷 義一 (外1名)

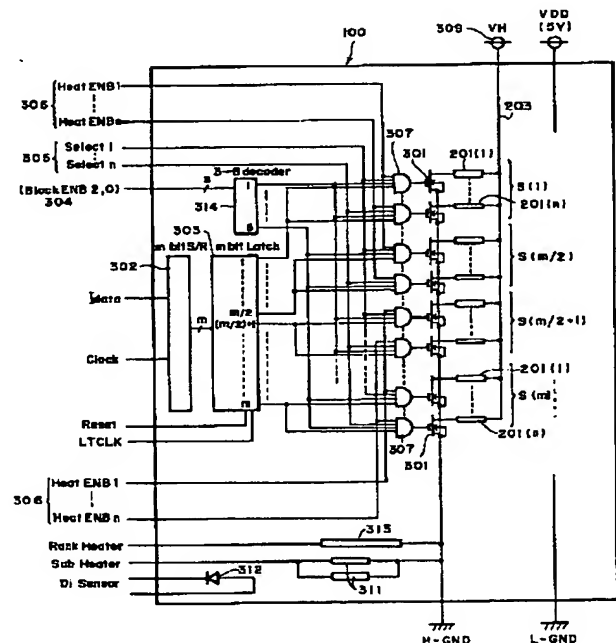
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェットプリントヘッドの基体、インクジェットプリントヘッド、およびインクジェットプリント装置

(57) 【要約】

【課題】 高い階調性を得ることができる多値ヒーターを用いた上、複数のグループ分けしたインク吐出口からのインクの吐出条件を制御することによって、濃度ムラが起こらない均一な印字等のプリントを実現すること。

【解決手段】 複数の発熱素子 201 (1) … 201 (n) から成るセグメント S によって、インク吐出口に対して備わる発熱抵抗体 201 を構成し、m 個のインク吐出口に対応するセグメント S (1) … S (m) を 2 つのグループに分け、それぞれのグループに対して駆動パルス信号 306 を別々に供給する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のインク吐出口のそれぞれに連通する流路に備わる発熱素子からの熱エネルギーを利用して、前記インク吐出口からインクを吐出させるインクジェットプリントヘッドの一部を構成するインクジェットプリントヘッドの基体であって、

前記複数のインク吐出口のそれぞれに対して複数備わる発熱素子と、

プリントすべき画像に対応する画像データと前記発熱素子の駆動の形態に対応する駆動信号を入力し、これらの入力信号に基づいて前記発熱素子のそれぞれを駆動可能な駆動回路と、

前記画像データを、それに対応する前記複数のインク吐出口毎の駆動回路のそれぞれに供給する画像データ供給回路と、

前記駆動信号を、複数のグループに分けた前記インク吐出口のそれぞれのグループ毎に対応する前記駆動回路に別々に供給する駆動信号供給回路とを備えたことを特徴とするインクジェットプリントヘッドの基体。

【請求項2】 前記発熱素子、前記駆動回路、前記画像データ供給回路、および前記駆動信号供給回路をシリコン基体上に形成したことを特徴とする請求項1に記載のインクジェットプリントヘッドの基体。

【請求項3】 前記複数のインク吐出口のそれぞれに対して複数備わる前記発熱素子は、それぞれ発熱量が異なることを特徴とする請求項1または2に記載のインクジェットプリントヘッドの基体。

【請求項4】 前記駆動回路は、N-MOS型のトランジスタを有することを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載のインクジェットプリントヘッドの基体。

【請求項5】 前記画像データ供給回路は、前記画像データをシリアルデータとして入力しかつ該シリアルデータを前記複数のインク吐出口に対応する数だけシフトするシフトレジスタと、前記シフトレジスタの出力データを一時記憶してから前記駆動回路に出力するラッチ回路を有することを特徴とする請求項1から4のいずれかに記載のインクジェットプリントヘッドの基体。

【請求項6】 前記駆動信号供給回路は、前記複数のインク吐出口の配列方向において少なくとも2グループに分けた該インク吐出口のそれぞれのグループ毎に対応する前記駆動回路に対して、前記駆動信号を別々に供給することを特徴とする請求項1から5のいずれかに記載のインクジェットプリントヘッドの基体。

【請求項7】 前記駆動回路は、前記発熱素子を動作可能状態とする選択信号を入力するものであることを特徴とする1から6のいずれかに記載のインクジェットプリントヘッドの基体。

【請求項8】 複数のグループに分けた前記インク吐出口のそれぞれのグループ毎に対応する前記発熱素子に対して、前記選択信号を別々に供給する選択信号供給回路

を備えたことを特徴とする請求項7に記載のインクジェットプリントヘッドの基体。

【請求項9】 複数のインク吐出口のそれぞれに連通する流路に備わる発熱素子からの熱エネルギーを利用して、前記インク吐出口からインクを吐出させるインクジェットプリントヘッドであって、

請求項1から8のいずれかに記載のインクジェットプリントヘッドの基体と、

前記基体との間にて、前記インク吐出口と該インク吐出口に連通するインクの流路を形成する天板とを備えたことを特徴とするインクジェットプリントヘッド。

【請求項10】 複数のインク吐出口のそれぞれに連通する流路に備わる発熱素子からの熱エネルギーを利用して、前記インク吐出口からインクを吐出させるインクジェットプリントヘッドを用いて、プリント媒体に画像をプリントするインクジェットプリント装置であって、前記インクジェットプリントヘッドとして請求項9に記載のインクジェットプリントヘッドを用い、前記インクジェットプリントヘッドと前記プリント媒体とを相対移動させる手段を備えたことを特徴とするインクジェットプリント装置。

【請求項11】 前記インクジェットプリントヘッドを搭載可能なキャリッジと、前記キャリッジを主走査方向に移動させる移動手段と、前記主走査方向に対して略直交する副走査方向に前記プリント媒体を搬送する搬送手段とを備えたことを特徴とする請求項10に記載のインクジェットプリント装置。

【請求項12】 前記発熱素子は電気熱変換体であることを特徴とする請求項1から8のいずれかに記載のインクジェットプリントヘッドの基体。

【請求項13】 前記発熱素子は電気熱変換体であることを特徴とする請求項9に記載のインクジェットプリントヘッド。

【請求項14】 前記発熱素子は電気熱変換体であることを特徴とする請求項10または11に記載のインクジェットプリント装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複写機・ファクシミリ・ワープロ・ホストコンピュータ等の出力用端末としてのプリンタ、ビデオプリンタ等に適用可能なインクジェットプリントヘッドの基体、インクジェットプリントヘッド、およびインクジェットプリント装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】インクジェットプリント装置は、ノンインパクトプリントとして、サイレントの要求される現代のビジネスオフィスやその他の事務処理部門において広く利用され、高密度で高速プリントが可能であるという点、および保守が比較的容易でメンテナンスフリーに成

り得るという点もあって、開発、改良が進められている。

【0003】そのようなインクジェットプリント装置の中において、例えば、特開昭54-59936号に開示されているインクジェットプリント装置は、その構造的な特徴から高密度プリントおよび高速プリントが充分可能であり、かつプリント媒体の幅方向の全域に渡って延在するいわゆるフルラインプリントヘッドの設計製造が極めて容易であるため、その実現が熱望されている。

【0004】しかしながら、かかるインクジェットプリント装置においても、高密度でフルライン化のプリントを実現しようとする、そのプリントヘッドの構造上の設計的問題や、プリント精度、プリントの確実性、耐久性等に直結するプリントヘッドの生産性、量産性の点において、解決すべき点が未だ残されている。

【0005】このような問題の解決策として、例えば、特開昭57-72867号や特開昭57-72868号には、プリントの高密度・高速化を図るために、インクジェットプリントヘッドを高度に集積化した構造をもつインクジェットプリント装置が開示されている。

【0006】一方、インクジェットプリントヘッドとしては、例えば、特公平62-48585号に記載されているように、インク吐出用のノズルを形成するインク流路内に、複数の発熱素子を設けた多値出力のカラーインクジェットプリントヘッドが提案されている。このプリントヘッドは、1つのインク流路内にn個の発熱素子を設けて、それぞれを個別に駆動ドライバに接続して独立して駆動できるように構成され、さらに、それぞれの発熱素子の発熱量を異らせるように、それらの素子のサイズが異なっている。したがって、n個の発熱素子による印字等のプリントドットは大きさがそれぞれ異なり、

$\{nC_{n-1} + nC_{n-2} + \dots + nC_2 + nC_1 + 1\}$ 通りのプリントドットを形成することができる。つまり、1ノズルで $\{nC_{n-1} + nC_{n-2} + \dots + nC_2 + nC_1 + 1\}$ 値の階調性を得ることができる。この素子構成を、以下「多値ヒーター」と称する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、例えば、100% dutyのいわゆるベタ印字を得る際に、次のような理由によって、1スキャンと2スキャンの境界部が濃くなり、ベタ印字全体中において濃度ムラが発生した。その理由は、プリント媒体にベタ印字等の高 duty でインクを打ち込んだ場合、時間差が生じる箇所、すなわち印字行の境界領域では、先にプリントされた印字行ではインクがプリント媒体中に浸透もしくは表面付近に転写されているために、後からプリントされる印字行では打ち込まれたインクが外に溢れて、濃度ムラが発生するためと考えられる。

【0008】本発明の主たる目的は、高い階調性を得ることができる多値ヒーターを用いた上、複数のグループ

分けしたインク吐出口からのインクの吐出条件を制御することによって、濃度ムラが起らない均一な印字等のプリントが可能なインクジェットプリントヘッドの基体、インクジェットプリントヘッド、およびインクジェットプリント装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明のインクジェットプリントヘッドの基体は、複数のインク吐出口のそれぞれに連通する流路に備わる電気熱変換体からの熱エネルギーを利用して、前記インク吐出口からインクを吐出させるインクジェットプリントヘッドの一部を構成するインクジェットプリントヘッドの基体であって、前記複数のインク吐出口のそれぞれに対して複数備わる発熱素子と、プリントすべき画像に対応する画像データと前記発熱素子の駆動の形態に対応する駆動信号を入力し、これらの入力信号に基づいて前記発熱素子のそれぞれを駆動可能な駆動回路と、前記画像データを、それに対応する前記複数のインク吐出口毎の駆動回路のそれぞれに供給する画像データ供給回路と、前記駆動信号を、複数のグループに分けた前記インク吐出口のそれぞれのグループ毎に対応する前記駆動回路に別々に供給する駆動信号供給回路とを備えたことを特徴とする。

【0010】本発明のインクジェットプリントヘッドは、複数のインク吐出口のそれぞれに連通する流路に備わる発熱素子からの熱エネルギーを利用して、前記インク吐出口からインクを吐出させるインクジェットプリントヘッドであって、前記本発明のインクジェットプリントヘッドの基体と、前記基体との間にて、前記インク吐出口と該インク吐出口に連通するインクの流路を形成する天板とを備えたことを特徴とする。

【0011】本発明のインクジェットプリント装置は、複数のインク吐出口のそれぞれに連通する流路に備わる発熱素子からの熱エネルギーを利用して、前記インク吐出口からインクを吐出させるインクジェットプリントヘッドを用いて、プリント媒体に画像をプリントするインクジェットプリント装置であって、前記インクジェットプリントヘッドとして前記本発明のインクジェットプリントヘッドを用い、前記インクジェットプリントヘッドと前記プリント媒体とを相対移動させる手段を備えたことを特徴とする。

【0012】本発明によれば、前述した多値ヒーターを用いた従来の方法に比して、 $a \times \{nC_{n-1} + \dots + nC_1 + 1\}$ 通りの階調性を表現し、濃度ムラを解消する。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0014】図1は、本発明のインクジェットプリントヘッドの基体100におけるインク流路部分の基本的な構成を説明するための断面図である。図1において、101はシリコン基板、102は蓄熱層としての熱酸化膜

を示す。103は蓄熱層を兼ねる層間膜としての SiO_2 膜または Si_3N_4 膜、104は抵抗層、105はAlまたはAl-Si、Al-Cu等のAl合金配線、106は保護膜としての SiO_2 膜または Si_3N_4 膜を示す。107は、抵抗層104の発熱に伴う化学的・物理的衝撃から保護膜106を守るための耐キャビテーション膜である。また、108は、電極配線105が形成されていない抵抗層104の領域からの熱の作用を受ける熱作用部である。

【0015】抵抗層104は、電極としての配線105間に、発熱素子としての発熱抵抗体（電気熱変換体）を形成しており、その発熱抵抗体は無論のこと、抵抗層104全体が TaN_x を含む構成となっている。この TaN_x を含む発熱抵抗体は、製造上のばらつきが少なく、同一基体に多数形成しても機能の安定性が得られた。さらに、その発熱抵抗体への通電を各種の条件で行っても、その抵抗変化が少なく、多数の発熱抵抗体各々の機能が安定して同等の作用を発揮することができた。

【0016】図2は、図1の基体100の構成を応用して多値ヒーターをレイアウトしたインクジェットプリントヘッド用基体の要部の平面図であり、2ノズル分のインク流路に相当する部分を示している。多値ヒーターは、図1の構成部分を発熱抵抗体201として備えており、その発熱抵抗体201としての201(1)、201(2)、…、201(n)のn個の発熱素子（以下、「ヒータ」ともいう）が1組のセグメントSを成し、そのセグメントSが1ノズル分となっている。多値ヒーターを構成するn個の発熱素子201(1)、201(2)、…、201(n)の相互間は、数 μm とされている。素子201(1)、201(2)、…、201(n)のそれぞれは、後述する駆動トランジスタに接続されている。203は、各々の素子201(1)、…、201(n)に電力を供給する電極配線である。

【0017】図3は、図2におけるヘッド基体にて構成される電気回路の等価回路であり、1ノズルを形成するインク流路内の多値ヒーターと、その多値ヒーターを成す素子201(1)、201(2)、…、201(n)を個別に駆動させる駆動トランジスタとしてのN-Mosトランジスタ301の他、C-Mosトランジスタ構成される駆動信号処理のためのシフトレジスタ302と、データを保持するラッチ回路303と、各トランジスタ301のそれぞれに接続されるAND回路307から構成されている。そのAND回路307は、ノズルを形成するインク流路をブロック分割するためのブロック選択信号(Block ENB)304、セレクト信号>Select)305およびそれらのデータと駆動パルス信号(Heat ENB)306を論理演算し、その演算結果に基づいて対応するトランジスタ301を駆動する。ここで、セグメントSは、インク流路の形成数mに対応するようにS(1)～S(m)形成されてい

る。また、駆動パルス信号306は、セグメントS(1)～S(m/2)とセグメントS(m/2+1)～S(m)の2ブロックに対して、別々の入力経路を持っている。これによって、後述するように、セグメントS(1)～S(m/2)とセグメントS(m/2+1)～S(m)とによるインクの吐出量を異ならせることが可能となる。

【0018】203は前述した電極配線であり、1ノズル内に構成されるn個の多値ヒーターとしての素子201(1)、201(2)、…、201(n)の一端に対して個別に電力を供給する。また多値ヒータのそれぞれ他端は、共通の電源309に接続されている。さらに、温度調整用サブヒーター311、温度センサー312、ヒーターの抵抗値モニター用ヒーター313などが構成されている。

【0019】図3において、VDDはロジック電源、H-GNDはヒータ駆動電源309(VH)用のGND、L-GNDはロジック電源VDD用のGNDである。また、シフトレジスタ302は、セグメントS(1)、S(2)、…、S(m)毎に対応するシリアル画像データ入力信号(Idata)と、シフトレジスタ駆動用のクロック入力信号(Clock)を入力し、その画像データをパラレル信号としてラッチ回路303に出力する。ラッチ回路303には、リセット信号(Reset)とラッチ信号(LTCLK)が入力され、シフトレジスタ302から入力した画像データを一時記憶してから、対応するセグメントS(1)、S(2)、…、S(m)毎のAND回路307に出力する。

【0020】駆動パルス信号(Heat ENB)306は、前述したように、セグメントS(1)～S(m/2)とセグメントS(m/2+1)～S(m)の2ブロックに対して別々の入力経路を待っており、前者のブロックに対する駆動パルス信号306は、セグメントS(1)～S(m/2)のそれぞれのヒータ201(1)、201(2)、…、201(n)に共通に対応する入力端子1～n(Heat ENB1～n)から入力され、同様に、後者のブロックに対する駆動パルス信号306は、セグメントS(m/2+1)～S(m)のそれぞれのヒータ201(1)、201(2)、…、201(n)に共通に対応する入力端子1～n(Heat ENB1～n)から入力される。駆動パルス信号306としては、1画素当たりにつき、例えば、図7(a)、(b)のような2つの信号Heat(1)、Heat(2)を選択的に入力することができる。

【0021】図8は、図7(a)の駆動パルス信号Heat(1)を用いた場合のインクの吐出例を示す。本例では、1ノズル当たりのヒータ201として、発熱量が異なるヒータ2a、2bが備えられている。以下、大発熱量のヒータ2aを「大吐出ヒータ」といい、小発熱量のヒータ2bを「小吐出ヒータ」という。

【0022】図8(a)において、ノズル壁19で挟まれた吐出ノズルにはインクが満たされており、同図

(b)～(d)のように、吐出ヒータ2aおよび/または2bによりインクを加熱発泡させると、その発泡圧力によりオリフィス40よりインクが吐出される。図8

(b)は、小吐出ヒータ2bによりインクが加熱発泡され、インクの小発泡13により小ドロップ14が吐出された状態を示す。このときの吐出量を約30ngとする。

図8(c)は、大吐出ヒータ2aによりインクが加熱発泡され、大発泡12により大ドロップ15が吐出された状態を示す。大吐出ヒータ2aを小吐出ヒータ2bの面積の2倍に設計すれば、インクの吐出量はヒータ面積に比例するため、約60ngの吐出量となる。図8

(d)は、小吐出ヒータ2bと大吐出ヒータ2aをとりよって加熱発泡した状態を示す。この場合、吐出ヒータ面積は図8(c)の小吐出ヒータ2bによるインクの加熱発泡の場合の3倍となり、吐出量も30ngの3倍の90ngとなる。このような吐出量で画像を形成した場合を、反射濃度で示したものが図9である。反射濃度はインク吐出量に比例するため、3種の濃度が得られることになる。つまり、2つの大小ヒータ2a、2bによって4値の階調制御を実現することができる。なお、大小ヒータ2a、2bのいずれを発熱させるかは、後述のセレクト信号305によって選択する。

【0023】図10は、図7(b)の駆動パルス信号Heat(2)を用いた場合のインクの吐出例を示す。結局、駆動パルス信号Heat(1)、(2)を用いることにより、図11に示すような7値の階調制御を実現することができる。

【0024】図12は、図7(a)、(b)の駆動パルス信号Heat(1)、(2)を選択的に用いて、マルチスキャン方式によって画像をプリントする場合の例である。図12において、Hは、図3の基体100を用いて構成されたプリントヘッドであり、そのセグメントS(1)～S(m/2)とセグメントS(m/2+1)～S(m)との2ブロックに対して、駆動パルス信号306としてのHeat(1)またはHeat(2)が選択的に入力される。図12において、Sはプリント媒体であり、同図に示すように、プリントヘッドHが3回スキャンすることによって画像がプリントされる。図13

(a)、(b)、(c)は1回目、2回目、3回目のスキャン時におけるインクの吐出量を説明するための図であり、それらの図において斜線部分は、2回のスキャンに分けてインクが重ね打ちされるプリント領域である。図13からも明らかなように、インクが重ね打ちされるプリント領域については、駆動パルス信号Heat

(1)、(2)と発熱対象のヒータ2a、2bの組み合わせで、その領域で1スキャン毎のインクの吐出量を少なく調整することによって、結果的に、濃度ムラのないベタ印字を実現し、また各プリント行の間の濃度ムラに

よって生じるいわゆるつなぎスジを解消することができる。

【0025】図3におけるセレクト信号305は、セグメントS(1)～S(m)に共通に対応する入力端子1～n(Select1～n)から入力される。したがって、このセレクト信号305によって、各セグメントS(1)～S(m)における発熱対象のヒータが選択できることになる。

【0026】また、図3において314はデコーダであり、その入力端子1、2、3に対して、図14のようにブロック選択信号304が入力される。その5つの出力端子は、セグメントS(1)～S(m)毎のAND回路307のそれぞれに分けて接続されている。例えば、セグメントSの数がS(1)～S(200)の200である場合、つまりノズル数が200の場合に、図15のように、5つの出力端子の内、第1の出力端子をノズル番号1～20、101～120に対応するセグメントS(1)～S(20)、S(101)～S(120)のAND回路307のそれぞれに接続し、第2の出力端子をノズル番号21～40、121～140に対応するセグメントS(21)～S(40)、S(121)～S(140)のAND回路307のそれぞれに接続し、第3の出力端子をノズル番号41～60、141～160に対応するセグメントS(41)～S(60)、S(141)～S(160)のAND回路307のそれぞれに接続し、第4の出力端子をノズル番号61～80、161～180に対応するセグメントS(61)～S(80)、S(161)～S(180)のAND回路307のそれぞれに接続し、また第5の出力端子をノズル番号81～100、181～200に対応するセグメントS(81)～S(100)、S(181)～S(200)のAND回路307のそれぞれに接続する。

【0027】このようにデコーダ314を接続した場合には、ブロック選択信号304に応じて、デコーダ314の同一の出力端子に接続される5ブロックのノズル群がインクを吐出するヒートノズルとして選択され、それらの5ブロックのノズル群からのインクの吐出タイミングが制御できることになる。そのため、例えば、前述した図12、図13のようなマルチスキャンを行う場合には、2回のスキャンに分けてインクが重ね打ちされるプリント領域に対して、1回目のスキャンの時にインクを吐出するノズルの吐出タイミングと、2回目のスキャンの時にインクを吐出するノズルの吐出タイミングを合わせ、インクの適確な重ね打ちによって高品位の画像をプリントすることができる。

【0028】図3における駆動素子は、半導体技術によりSi基板に形成され、さらに図1のような熱作用部108が同一基板に形成される。

【0029】図4に、図3中の主要素子を縦断するように切断した基板の模式的断面図を示す。

【0030】P導電体のSi基板401に、一般的なMosプロセスを用いたイオンプランテーション等の不純物導入および拡散により、N型ウェル領域402にP-Mos450が構成され、P型ウェル領域403にN-Mos451が構成されている。P-Mos450およびN-Mos451は、それぞれ厚さ数百Åのゲート絶縁膜408を介して、4000Å以上5000Å以下の厚さにCVD法で堆積したpoly-Siによるゲート配線415、およびN型あるいはP型の不純物導入をしたソース領域405、ドレイン領域406等で構成され、それらP-Mos450とN-Mos451によりC-Mosロジックが構成されている。

【0031】また、素子駆動用のN-Mosトランジスタ301は、やはり不純物導入および拡散等の工程により、P型ウェル基板402上のドレイン領域411、ソース領域412およびゲート配線413等で構成されている。

【0032】ここで、素子駆動ドライバとしてN-Mosトランジスタ301を使うと、1つのトランジスタを構成するドレインゲート間の距離Lは、最小値で約10μmとなる。その10μmの内訳の1つは、ソースとドレインのコンタクト417の幅であり、それらの幅分は2×2μmであるが、実際は、その半分が隣のトランジスタとの兼用となるため、その1/2の2μmである。内訳の他は、コンタクト417とゲート413の距離分の2×2μmの4μmと、ゲート413の幅分の4μmであり、合計10μmとなる。

【0033】また、各素子間には、5000Å以上10000Å以下の厚さのフィールド酸化により酸化膜分離領域453が形成され、素子分離されている。このフィールド酸化膜は、熱作用部108の下においては一層目の蓄熱層414として作用する。

【0034】各素子が形成された後、層間絶縁膜416が約7000Åの厚さにCVD法によるPSG、BPSG膜等で堆積され、熱処理により平坦化処理等をされてから、コンタクトホールを介して、第1の配線層となるAl電極417により配線が行われている。その後、プラズマCVD法によるSiO₂膜等の層間絶縁膜418を10000Å以上15000Å以下の厚さに堆積し、更にスルーホールを介して、抵抗層104として約1000Åの厚さのTaNo_{s,hex}膜をDCスパッタ法により形成した。その後、抵抗層104によって形成される各素子201(1), 201(2), ..., 201(n)への配線となる第2の配線層Al電極105を形成した。

【0035】次に、保護膜106として、プラズマCVDによるSi₃N₄膜が約10000Åの厚さに成膜される。さらに最上層には、耐キャビテーション膜107がTa等で約2500Åの厚さに堆積される。

【0036】プリントヘッド基体100の完成後は、図

5に示すように、インクの吐出のための吐出口500等が形成されてインクジェットプリントヘッド510となる。すなわち、基板100上に液路壁501が形成され、その基板100と天板502からプリントヘッド510が構成されている。

【0037】プリント用のインクは図示していない貯蔵室から供給管503を通してプリントヘッド510の共通液室504内に供給される。共通液室504内に供給されたインクは、毛管現象によりインク流路505内に供給され、その先端の吐出口500でメニスカスを形成することにより安定に保持される。そして、そのインク流路505内の発熱部108に位置する素子201

(1), 201(2), ..., 201(n)に通電することにより、その発熱部108上のインクが加熱され、発泡現象が発生し、その発泡のエネルギーにより吐出口500からインク滴が吐出される。このような構成により、吐出口を400dpiといった高密度に配置して、マルチ吐出口のインクジェットプリントヘッド510が構成される。

20. 【0038】図6は、上述したインクジェットプリントヘッド510を装着して利用することのできるインクジェットプリント装置600の一例を示す概略斜視図である。

【0039】図6において601は、上述したインクジェットプリントヘッドと同様に構成されたプリントヘッドである。このヘッド601はキャリッジ607上に搭載され、そのキャリッジ607は、駆動モータ602の正逆回転に連動して駆動力伝達ギア603および604を介して回転するリードスクリュ605の螺旋溝606に対して係合している。そして、駆動モータ602の動力によって、キャリッジ607とともにヘッド601がガイド608に沿って矢印aおよびb方向に往復移動されるようになっている。また、図示しないプリント媒体供給装置によってプラテン609上に搬送されるプリント用紙Pは、紙押さえ板610によって、キャリッジ607の移動方向にわたってプラテン609に押圧される。

40 【0040】リードスクリュ605の一端の近傍には、フォトカプラ611および612が配設されている。これらは、それらの配設位置において、キャリッジ607のレバー607aの存在を確認して、駆動モータ602の回転方向切り換え等を行うためのホームポジション検知手段を構成している。図において613は、インクジェットプリントヘッド601の吐出口のある前面を覆うキャップ部材614を支持する支持部材である。また、615は、キャップ部材614の内部にヘッド601から空吐出等されて溜ったインクを吸引するインク吸引手段である。この吸引手段615により、キャップ内開口部616を介してヘッド601の吸引回復が行われる。617はクリーニングブレードであり、618はブレー

ド 6 1 7 を前後方向（上記キャリッジ 6 0 7 の移動方向と直交する方向）に移動可能にする移動部材であり、ブレード 6 1 7 および移動部材 6 1 8 は本体支持体 6 1 9 に支持されている。ブレード 6 1 7 は、この形態に限らず、他の周知のクリーニングブレードであってもよい。6 2 0 は、吸引回復の吸引を開始させるためのレバーであり、キャリッジ 6 0 7 と係合するカム 6 2 1 の移動に伴って移動し、駆動モータ 6 0 2 からの駆動力がクラッチ切り換え等の公知の伝達手段で移動制御される。ヘッド 6 0 1 の液路 5 0 5 内の発熱素子 2 0 1 (1), 2 0 2 (2), ..., 2 0 2 (n) に信号を付与したり、前述した各機構の駆動制御を司ったりするインクジェットプリント制御部は、装置本体側に設けられており、ここには図示しない。

【0041】このように構成されたインクジェットプリント装置 6 0 0 は、図示しないプリント媒体給送装置によりプラテン 6 0 9 上に搬送されるプリント用紙 P に対し、ヘッド 6 0 1 が用紙 P の全幅にわたって往復移動しながらプリントを行う。

【0042】（その他）なお、本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段

（例えば電気熱変換体やレーザ光等）を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させる方式のプリントヘッド（以下、「記録ヘッド」ともいう）、プリント装置（以下、「記録装置」ともいう）において優れた効果をもたらすものである。かかる方式によれば記録の高密度化、高精細化が達成できるからである。

【0043】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第 4 7 2 3 1 2 9 号明細書、同第 4 7 4 0 7 9 6 号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式は所謂オンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも 1 つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に一对一に対応した液体（インク）内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体（インク）を吐出させて、少なくとも 1 つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第 4 4 6 3 3 5 9 号明細書、同第 4 3 4 5 2 6 2 号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第 4 3 1 3 1 2 4 号明細書に記載されて

いる条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【0044】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組合せ構成（直線状液流路または直角液流路）の他に熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第 4 5 5 8 3 3 3 号明細書、米国特許第 4 4 5 9 6 0 0 号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。すなわち、記録ヘッドの形態がどのようなものであっても、本発明によれば記録を確実に効率よく行うことができるようになるからである。

【0045】さらに、記録装置が記録できる記録媒体の最大幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドに対しても本発明は有効に適用できる。そのような記録ヘッドとしては、複数記録ヘッドの組合せによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された 1 個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。

【0046】加えて、上例のようなシリアルタイプのもので、装置本体に固定された記録ヘッド、あるいは装置本体に装着されることで装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【0047】また、本発明の記録装置の構成として、記録ヘッドの吐出回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので、好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧或は吸引手段、電気熱変換体或はこれとは別の加熱素子或はこれらの組み合わせを用いて加熱を行う予備加熱手段、記録とは別の吐出を行なう予備吐出手段を挙げることができる。

【0048】また、搭載される記録ヘッドの種類ないし個数についても、例えば単色のインクに対応して 1 個のみが設けられたものの他、記録色や濃度を異にする複数のインクに対応して複数個数設けられるものであってもよい。すなわち、例えば記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のための記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによるかいずれでもよいが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの各記録モードの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

【0049】さらに加えて、以上説明した本発明の実施形態においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化もしくは液化するものを用いてもよく、あるいはインクジェット方式ではインク自体を 3 0 ℃以上 7 0 ℃以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使

用記録信号付与時にインクが液状をなすものを用いてもよい。加えて、熱エネルギーによる昇温を、インクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するため、またはインクの蒸発を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するインクを用いてもよい。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点ではすでに固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0050】さらに加えて、本発明インクジェット記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として用いられるもの他、リーダ等と組合せた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を採るもの等であってもよい。

【0051】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、1つのインク吐出口に対して複数の発熱素子を備えて、それらを選択的に駆動させることによって高い階調性を得ることができる上、複数にグループ分けしたインク吐出口からのインクの吐出条件を制御することによって、濃度ムラが起こらない均一なプリントを行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のインクジェットプリントヘッドの基体のインク流路部分の基本的な構成を説明するための断面図である。

【図2】本発明の一実施形態としてのインクジェットプリントヘッドの基体の要部の平面図である。

【図3】図2に示す基体に構成される電気回路の等価回路図である。

【図4】図2に示す基体の要部の断面図である。

【図5】本発明の実施形態としてのインクジェットプリントヘッドの一部切欠きの斜視図である。

【図6】本発明の実施形態としてのインクジェットプリント装置の斜視図である。

【図7】図3に示す駆動パルス信号の説明図である。

【図8】図7(a)の駆動パルス信号を用いた場合のインクの吐出例の説明図である。

【図9】図8のインク吐出例におけるインクの吐出量と反射濃度との関係の説明図である。

【図10】図7(b)の駆動パルス信号を用いた場合のインクの吐出例の説明図である。

【図11】図10のインクの吐出例におけるインクの吐出量と反射濃度との関係の説明図である。

【図12】本発明の実施形態としてのプリント装置による画像のプリント動作の説明図である。

【図13】本発明の実施形態としてのプリント装置による画像のプリント動作の説明図である。

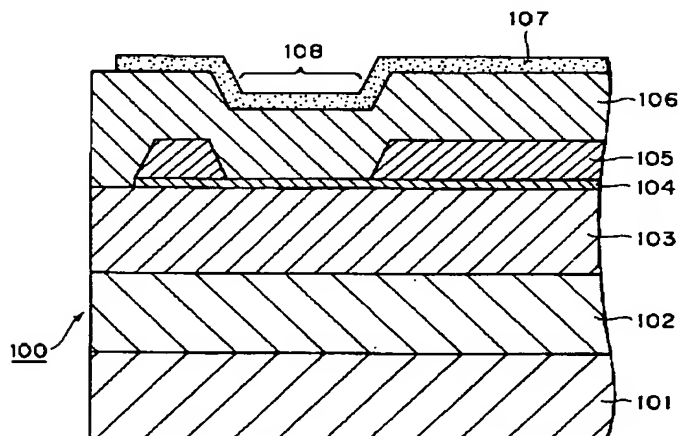
【図14】図3に示すデコーダの入出力関係の説明図である。

【図15】図3に示すデコーダの出力端子とプリントヘッドのノズルとの関係の説明図である。

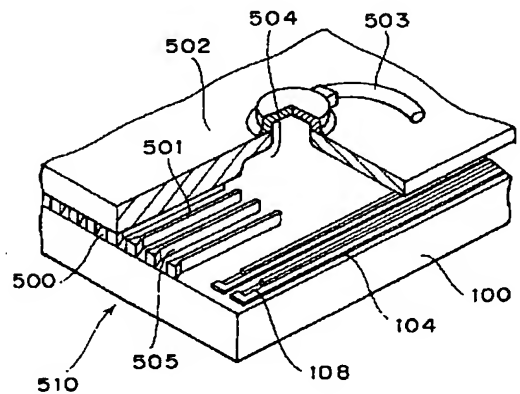
【符号の説明】

- 100 基体
- 101 シリコン基板
- 201 発熱抵抗体
- 301 駆動トランジスタ
- 302 シフトレジスタ
- 303 ラッチ回路
- 304 選択信号
- 305 セレクト信号
- 306 駆動パルス信号
- 307 AND回路

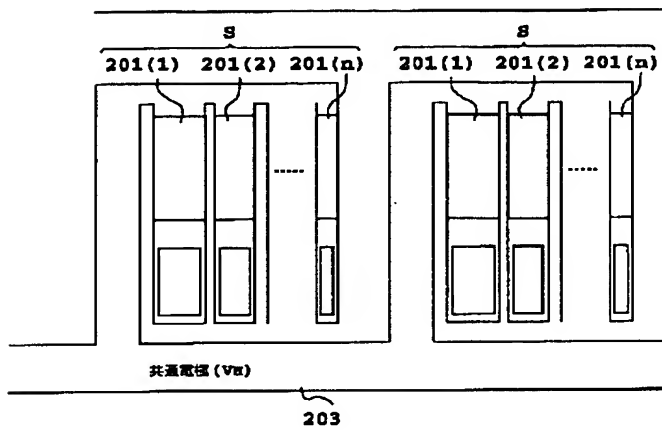
【図1】



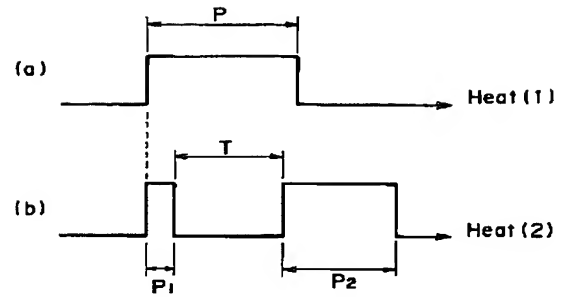
【図5】



【図2】



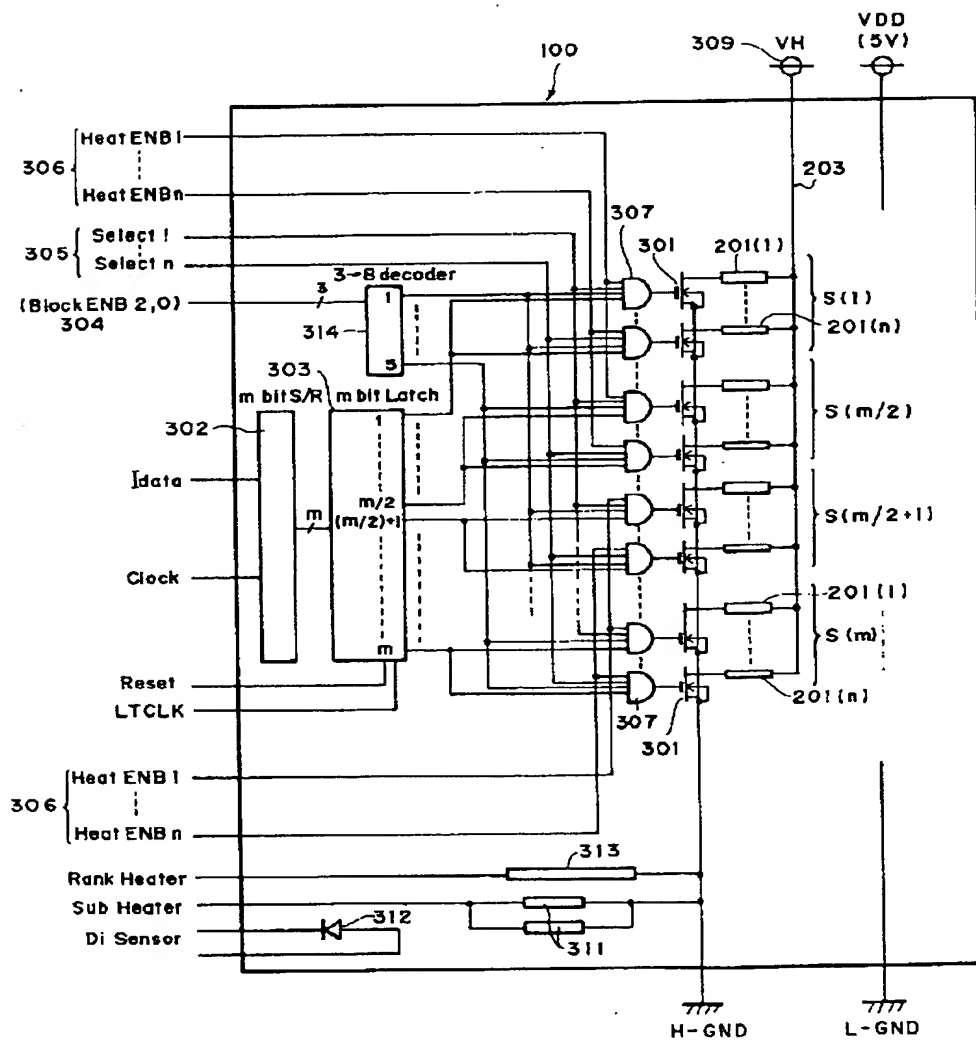
【図7】



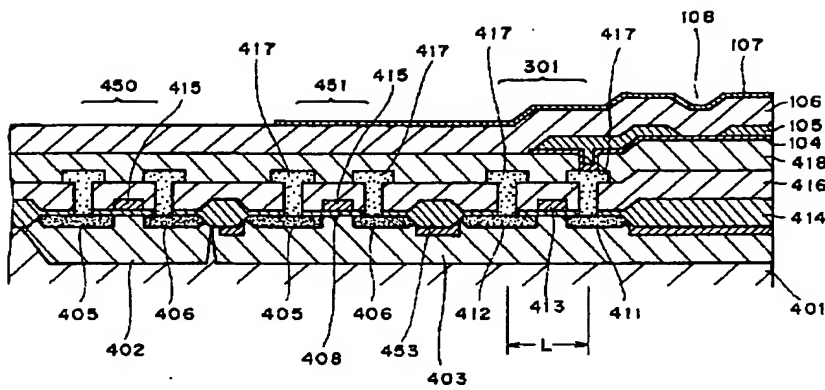
P : パルス入力幅 ($P = P_1 + P_2$)

T : 休止時間

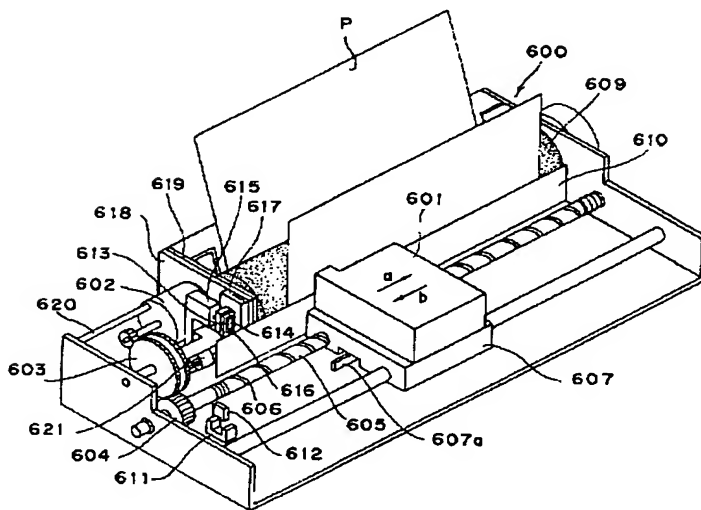
【図3】



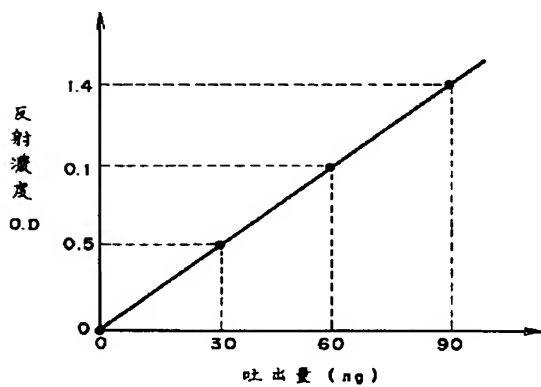
【図4】



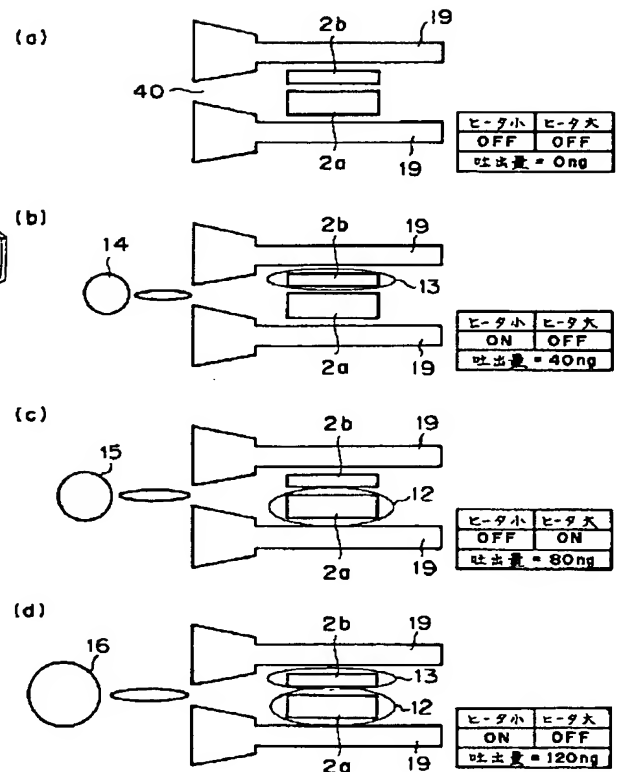
【図6】



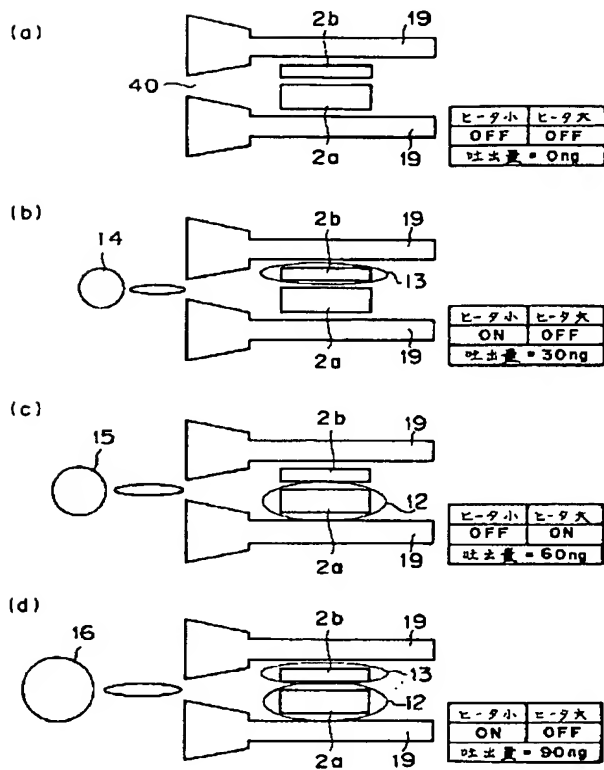
【図9】



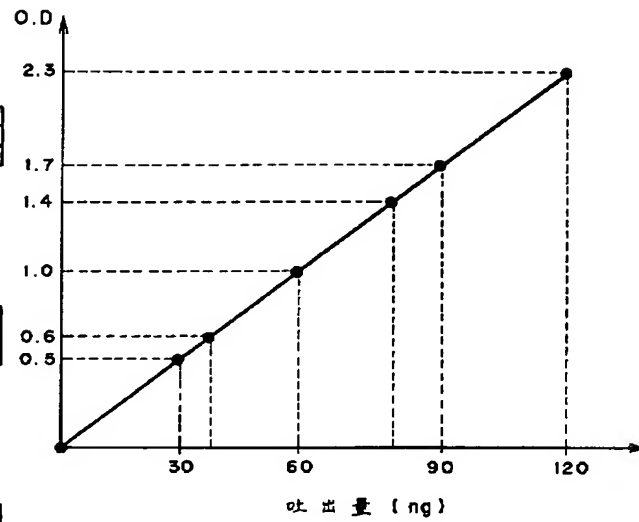
【図8】



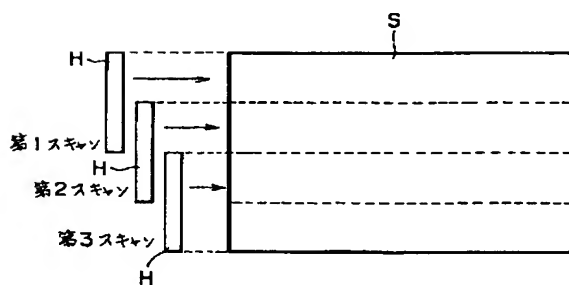
【図10】



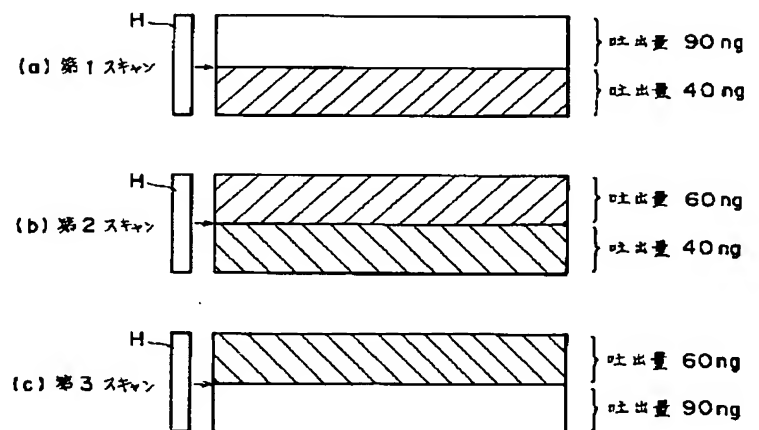
【図11】



【図12】



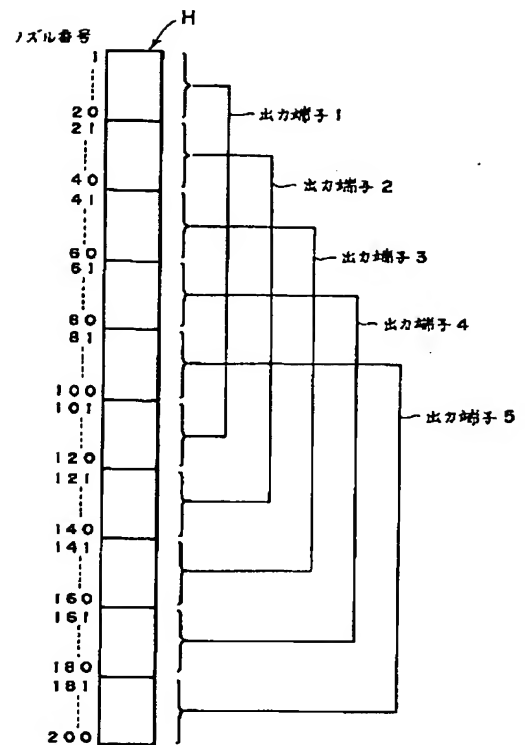
【図13】



【図14】

入力端子 3	入力端子 2	入力端子 1	ヒートノズル
0	0	1	1~20, 101~120
0	1	0	21~40, 121~140
0	1	1	41~60, 141~160
1	0	0	61~80, 161~180
1	0	1	81~100, 181~200

【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 笠本 雅己
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 望月 無我
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内